

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-293261

(43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl.

B62D 11/18

B60K 17/10

B62D 11/08

(21)Application number : 2001-096574

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 29.03.2001

(72)Inventor : NAKAGAWA TOMOHIRO

YAMAMOTO SHIGERU

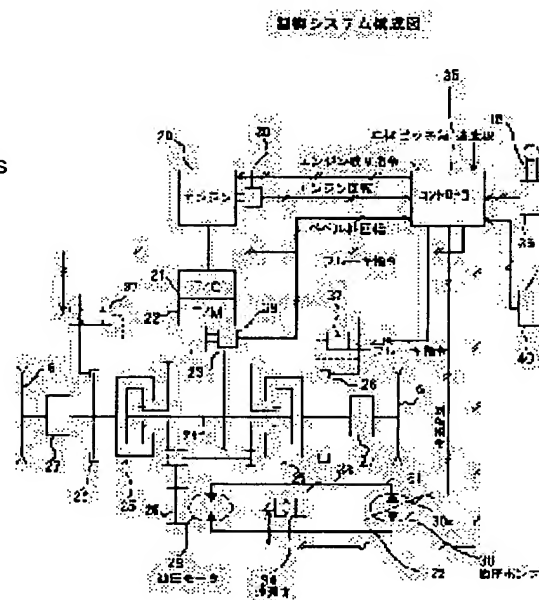
SUZUKI KAZUYUKI

(54) STEERING DEVICE OF CRAWLER VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a steering device of a crawler vehicle for preventing overrun of a motor during a pivotal turn and power shortage in turning regardless of a road load.

SOLUTION: Each of right and left output shafts is provided with a pair of braking devices 26, a driving force of a hydraulic motor 28 is transmitted to each output shaft via a planet gear mechanism 25. During the pivotal turn of the vehicle, an operation of the braking device 26 of one of the right and left output shafts and the transmission of the driving force from the hydraulic motor 28 to the planet gear mechanism 25 are simultaneously performed for a predetermined time, and then the transmission of the driving force from the hydraulic motor 28 to the planet gear mechanism 25 is cut off. An engine 20 is controlled so that a car body speed obtained from a detector 39 of a bevel shaft rotational speed becomes a predetermined value during the pivotal turn of the vehicle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-293261
(P2002-293261A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002. 10. 9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 2 D 11/18		B 6 2 D 11/18	3 D 0 4 2
B 6 0 K 17/10		B 6 0 K 17/10	E 3 D 0 5 2
			F
B 6 2 D 11/08		B 6 2 D 11/08	G

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-96574(P2001-96574)

(22) 出願日 平成13年3月29日 (2001. 3. 29)

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所
東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72) 発明者 中川 智裕

大阪府枚方市上野3丁目1-1 株式会社
小松製作所大阪工場内

(72) 発明者 山本 茂

大阪府枚方市上野3丁目1-1 株式会社
小松製作所大阪工場内

(74) 代理人 100097755

弁理士 井上 勉

最終頁に続く

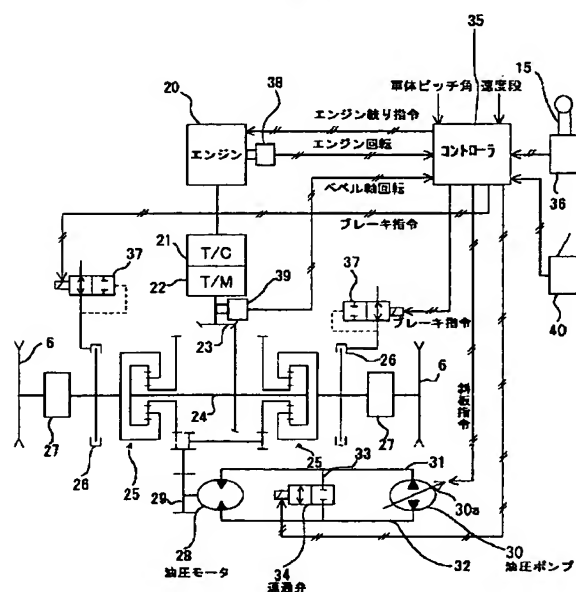
(54) 【発明の名称】 装軌車両の操向装置

(57) 【要約】

【課題】 路面負荷に関わらず、信地旋回中のモータのオーバーランを防止するとともに、旋回時のパワー不足を生じることのない装軌車両の操向装置を得る。

【解決手段】 左右の各出力軸に一对のブレーキ装置26を備えるとともに、油圧モータ28の駆動力を遊星歯車機構25を介して各出力軸に伝達するようにし、車両の信地旋回時に、左右いずれか一方の出力軸におけるブレーキ装置26の作動と、油圧モータ28から遊星歯車機構25への駆動力の伝達とを所定時間併用した後、油圧モータ28から遊星歯車機構25への駆動力の伝達を遮断する。また、車両の信地旋回時にはベベル軸回転数検出器39から得られる車体速度が所定値になるようにエンジン20を制御する。

制御システム構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 左右の各出力軸に一对のブレーキ（26）を備えるとともに、油圧モータ（28）の駆動力を差動操向手段（25）を介して前記各出力軸に伝達するようにした装軌車両の操向装置であって、左右のブレーキ（26）を独立して作動させるブレーキ作動手段（37）と、前記油圧モータ（28）から前記差動操向手段（25）への駆動力の伝達を遮断する駆動力伝達遮断手段（33、34）と、車両の信地旋回制御指令信号が発せられたことを検出する信地旋回制御指令信号検出手段（35、36）と、車両の車体速度を検出する車速検出手段（35、39）と、前記信地旋回制御指令信号検出手段（35、36）からの出力に基づき、前記ブレーキ作動手段（37）による左右いずれか一方の出力軸におけるブレーキ（26）の作動と、前記油圧モータ（28）から前記差動操向手段（25）への駆動力の伝達とを所定時間併用した後、前記駆動力伝達遮断手段（33、34）により前記油圧モータ（28）から前記差動操向手段（25）への駆動力の伝達を遮断するように前記ブレーキ作動手段（37）および前記駆動力伝達遮断手段（33、34）を制御する制御手段（35）とを備え、この制御手段（35）は、車両の信地旋回時に前記車速検出手段（35、39）により検出される車両の車体速度が所定値になるようにエンジン（20）を制御するものであることを特徴とする装軌車両の操向装置。

【請求項2】 前記車体速度はトランスミッション（22）の出力側の回転数を検知することにより検出され、この検出された車体速度に応じて、前記制御手段（35）はエンジン回転指令値を制御するものである請求項1に記載の装軌車両の操向装置。

【請求項3】 前記制御手段（35）は、前記車体速度とエンジン回転指令値との関係を示すマップに基づいてエンジンの制御を実行するものである請求項2に記載の装軌車両の操向装置。

【請求項4】 前記マップは、検出された車体速度に対応するエンジン回転指令値を決定する第1マップと、この第1マップにより決定されたエンジン回転指令値に対し、目標車体速度に対するずれを補正する第2マップとにより構成される請求項3に記載の装軌車両の操向装置。

【請求項5】 さらに、車両の牽引力を検出する牽引力検出手段（38、39、35）を設け、車両の信地旋回時にその牽引力検出手段（38、39、35）により検出される牽引力が所定値以上になったときに、前記制御手段（35）はトランスミッション（22）の速度段を下位段に変速するように制御するものである請求項1に記載の装軌車両の操向装置。

【請求項6】 前記トランスミッション（22）の速度段の下位段への変速に際しては、車体速度に対する牽引

力特性を示す速度段線図において、同一車体速度に対して牽引力値の大きい方の速度段線図を選択するようにして変速が行われる請求項5に記載の装軌車両の操向装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、左右の各出力軸に一对のブレーキを備えるとともに、油圧モータの駆動力を差動操向手段を介して前記各出力軸に伝達するようにした装軌車両の操向装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えばブルドーザのような装軌車両の操向装置として、エンジンにて駆動される油圧ポンプにより油圧モータを駆動し、この油圧モータの出力を遊星歯車機構等の差動操向手段を介して左右の各出力軸に伝達して左右のスプロケットの回転数を異ならせることにより車両を旋回させるようにしたものが知られている。

【0003】ところで、このような装軌車両の操向装置においては、車両の旋回時に油圧モータが車両の旋回抵抗の反力を受け、また車両の旋回半径が小さくなるにつれて油圧モータに大きな反力が作用するため、油圧ポンプ、モータの能力を越える旋回半径が得られないという問題点があった。また、この油圧モータによる操向装置の場合、旋回に必要なパワーを全て油圧でカバーする構成であるために、エンジンパワーに余裕を持たせなければならないという問題点があった。

【0004】このような問題点に対処するために、例えば特開昭63-235173号公報においては、油圧ポンプと油圧モータとの閉回路に左右操向ブレーキ弁をそれぞれ設けるとともに、横軸に一对のブレーキを設けたものにおいて、操向レバーの操作位置が中間操作量以上となったときに、油圧モータの出力をゼロにし、かつ左右スプロケットのどちらか一方を制動するようにして、信地旋回等の旋回半径の小さな旋回を行う場合に油圧モータに反力が作用しないように構成したものが提案されている。

【0005】しかしながら、前記公報に開示されている技術においては、ブレーキによるスプロケットの制動タイミングと、駆動力からの油圧モータの切離しタイミングとの関係において、制動タイミングの方が切離しタイミングよりも遅い場合には、左右のスプロケットの相対速度が各履帯が路面から受ける負荷のみに支配されることとなり、車体の旋回半径が一定にならず、また逆に、制動タイミングの方が切離しタイミングよりも早い場合には、そのタイミングによっては信地旋回に入る瞬間に車体が大きな衝撃を受けることになるという問題点があった。

【0006】そこで、このような問題点を解消するために、本出願人は、先願発明として、車両の信地旋回時

10

20

30

40

50

に、左右いずれか一方の出力軸におけるブレーキの作動と、油圧モータから差動操向手段への駆動力の伝達とを所定時間併用した後に、油圧モータから差動操向手段への駆動力の伝達を遮断するように構成した装軌車両の操向方法を既に提案している（特願2000-83329号）。また、この先願発明において、片側のブレーキ作動によってその側の駆動軸が停止している際に、回転している側の駆動軸から油圧モータが駆動力を受けてモータ回転がオーバーランしてしまうのを防止するために、車両の信地旋回時にエンジン回転数が所定回転数以下になるように制御する方法についても開示している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記先願発明において提案したモータのオーバーラン防止方法を適用した場合に、装軌車両が走行する路面の状態によっては、モータ回転数が所望する値からずれてしまうことがあったり、あるいはエンジン回転を絞り過ぎて信地旋回時にパワー不足が生じるなどの新たな問題点が発生した。

【0008】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、路面負荷に関わらずに、信地旋回中のモータのオーバーランを防止できるとともに、旋回時のパワー不足を生じることのない装軌車両の操向装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段および作用・効果】前記目的を達成するために、本発明による装軌車両の操向装置は、左右の各出力軸に一对のブレーキ（26）を備えるとともに、油圧モータ（28）の駆動力を差動操向手段（25）を介して前記各出力軸に伝達するようにした装軌車両の操向装置であって、左右のブレーキ（26）を独立して作動させるブレーキ作動手段（37）と、前記油圧モータ（28）から前記差動操向手段（25）への駆動力の伝達を遮断する駆動力伝達遮断手段（33、34）と、車両の信地旋回制御指令信号が発せられたことを検出する信地旋回制御指令信号検出手段（35、36）と、車両の車体速度を検出する車速検出手段（35、39）と、前記信地旋回制御指令信号検出手段（35、36）からの出力に基づき、前記ブレーキ作動手段（37）による左右いずれか一方の出力軸におけるブレーキ（26）の作動と、前記油圧モータ（28）から前記差動操向手段（25）への駆動力の伝達とを所定時間併用した後、前記駆動力伝達遮断手段（33、34）により前記油圧モータ（28）から前記差動操向手段（25）への駆動力の伝達を遮断するように前記ブレーキ作動手段（37）および前記駆動力伝達遮断手段（33、34）を制御する制御手段（35）とを備え、この制御手段（35）は、車両の信地旋回時に前記車速検出手段（35、39）により検出される車両の車体速度が所定値になるようにエンジン（20）を制御するものである

ことを特徴とするものである。

【0010】本発明においては、車両の信地旋回時に、左右いずれか一方の出力軸におけるブレーキ（26）の作動と、油圧モータ（28）から差動操向手段（25）への駆動力の伝達とが所定時間併用され、その後、油圧モータ（28）から差動操向手段（25）への駆動力の伝達が遮断されて油圧モータ（28）がフリー状態にされる。したがって、ブレーキ（26）作動のタイミングが遅れてそのブレーキ作動前に油圧モータ（28）のフリー状態が続くことによる不具合の発生、言い換えれば左右のスプロケットの相対速度が、各履帯が路面から受ける負荷のみに支配されるといった不具合の発生を回避できるとともに、信地旋回に入る瞬間に車体に大きな衝撃が加わるといった不具合の発生も回避できる。また、この信地旋回時に、油圧モータ（28）から差動操向手段（25）への駆動力の伝達が遮断されるので、油圧モータ（28）に路面からの反力が作用することがなく、従来の小容量の油圧モータを用いて信地旋回を行うことが可能である。また、本発明において制御手段（35）は、車両の信地旋回時に車速検出手段（39）により検出される車両の車体速度が所定値になるようにエンジン（20）が制御されることから、片側のブレーキ作動によってその側の駆動軸が停止している際に、回転している側の駆動軸から油圧モータ（28）が駆動力を受けてモータ回転がオーバーランしてしまうという不具合の発生を回避することができる。また、車両の車体速度の検出信号に基づきエンジン（20）が制御されるので、路面状態がどのような状態にあったとしても、その路面負荷に関係なくエンジン（20）が制御されることになり、旋回時にパワー不足が生じるのを確実に回避することができる。

【0011】本発明において、前記車体速度はトランスミッション（22）の出力側の回転数を検知することにより検出され、この検出された車体速度に応じて、前記制御手段（35）はエンジン回転指令値を制御するものであるのが好ましい。なお、この車体速度は、トランスミッション（22）の出力側であれば、そのトランスミッション（22）の出力軸にて検出しても、ベベル軸もしくは横軸にて検出しても良い。

【0012】この場合、前記制御手段（35）は、前記車体速度とエンジン回転指令値との関係を示すマップに基づいてエンジン（20）の制御を実行するものであるのが好ましい。さらに、前記マップは、検出された車体速度に対応するエンジン回転指令値を決定する第1マップと、この第1マップにより決定されたエンジン回転指令値に対し、目標車体速度に対するずれを補正する第2マップとにより構成されるのが良い。このように構成することで、第1マップにより、目標とする車体速度に対応するエンジン回転指令値近傍の値を得た後に、第2マップにより、目標車体速度と現在車体速度とのずれを補

正することができ、ハンチング現象を起こすことなく、しかもエンジン回転数の絞り過ぎを防止して短時間で所望の車体速度に収束させることができる。

【0013】本発明においては、さらに、車両の牽引力を検出する牽引力検出手段(38, 39, 35)を設け、車両の信地旋回時にその牽引力検出手段(38, 39, 35)により検出される牽引力が所定値以上になったときに、前記制御手段(35)はトランスミッション(22)の速度段を下位段に変速するように制御するものであるのが好ましい。こうすることで、上位の速度段において、旋回抵抗によって大きな牽引力を必要とする場合に、下位の速度段に変速されて大きな牽引力を得ることができるので、より旋回効率を向上させることができる。

【0014】この場合、前記トランスミッション(22)の速度段の下位段への変速に際しては、車体速度に対する牽引力特性を示す速度段線図において、同一車体速度に対して牽引力値の大きい方の速度段線図を選択するようにして変速が行われるのが好ましい。これによって最も効率の良い旋回動作を行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明による装軌車両の操向装置の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0016】本実施形態は、ブルドーザの操向装置に適用したものである。図1には、本発明の一実施形態に係るブルドーザの外観図が示されている。

【0017】本実施形態のブルドーザ1においては、車体2上にボンネット3および運転席4が設けられ、車体2の前進方向の左右の各側部に、車体2を前進、後進および旋回させる履帯5が設けられている。これら履帯5は、エンジン20(図2参照)から伝達される駆動力によって対応するスプロケット6により各履帯5毎に独立して駆動される。

【0018】また、車体2の左右の側部には、ブレード7を先端側で支持する左および右のストレートフレーム8, 9の基端部がトラニオン(右側のトラニオンは図示されていない。)10によってブレード7が上昇・下降可能なように枢支されている。さらに、ブレード7には、このブレード7を上昇・下降させる左右一対のブレードリフトシリンダ11, 11が車体2との間に、またブレード7を左右に傾斜させるブレース12およびブレードチルトシリンダ13がそのブレース12を左ストレートフレーム8との間に、ブレードチルトシリンダ13を右ストレートフレーム9との間に配することにより設けられている。

【0019】また、運転席4の左側には前後進選択・操行および変速操作が可能な走行レバー(本発明における旋回操作レバーに対応する。)15および燃料コントロールダイヤル16がそれぞれ設けられ、右側にはブレ

ド7を上昇、下降、左傾斜および右傾斜させるブレードコントロールレバー18等が設けられている。なお、運転席4の前方には図示されていないがデクセルペダルが設けられている。

【0020】次に、動力伝達系統並びに本実施形態の制御システム構成が示されている図2において、エンジン20からの回転駆動力はダンパー、PTO(いずれも図示せず)を介してロックアップ機構付きのトルクコンバータ21に伝達され、このトルクコンバータ21の出力軸からトランスミッション22に伝達され、このトランスミッション22の出力軸からベベルギヤー23を介して横軸24に伝達される。この横軸24には、左右の遊星歯車機構(本発明における差動操向手段に相当する。)25, 25がそれぞれ連結され、各遊星歯車機構25, 25の出力軸がブレーキ装置26, 26および終減速装置27, 27を介してスプロケット6, 6にそれぞれ連結される。

【0021】前記遊星歯車機構25, 25は、ステアリング用の固定容量型油圧モータ(HSSモータ)28の出力軸に取り付けられるピニオン29に駆動連結されている。また、前記トルクコンバータ21の出力側には可変容量型の油圧ポンプ(HSSポンプ)30が連結され、この油圧ポンプ30からの吐出油が管路31もしくは管路32を介して前記油圧モータ28に導入されるようになっている。これら油圧ポンプ30と油圧モータ28を含むステアリング系油圧回路は独立閉回路とされ、油圧ポンプ30の一方側から吐出される圧油によって油圧モータ28が正方向に回転され、他方側から吐出される圧油によって油圧モータ28が逆方向に回転される。また、前記各管路31, 32は連通路33を介して連通可能に接続され、この連通路33の途中には連通弁(アンロード弁)34が介挿されている。この連通弁34は、ソレノイドが消磁している時には連通路33を遮断しており、コントローラ35からのソレノイド駆動指令信号によってソレノイドが励磁された時には連通路33を連通させるように制御される。

【0022】こうして、油圧ポンプ30の吐出油を油圧モータ28に供給し、この油圧モータ28の出力軸に連結される左右の各遊星歯車機構25, 25によって左右のスプロケット6, 6の回転数を異ならせることで左右の各履帯5, 5の走行速度を調整して車体2を左右に旋回させるようになっている。また、油圧ポンプ30の斜板30aの角度を変えて吐出油量を変化させることで、油圧モータ28の回転数が増減されて車体2の旋回半径が制御され、斜板30aの向きを変更して吐出油の方向を変えることで、車体2の旋回方向が変化される。

【0023】走行レバー15を手動操作すると、そのレバー位置に応じた出力電圧(レバーストローク電圧)がポテンショメータ36から出力されてその信号が前記コントローラ35に入力される。そして、このコントロー

10

20

30

40

50

ラ35からの出力信号は図示されないサーボ電磁弁に入力され、このサーボ電磁弁の切換えに応じてやはり図示されないサーボポンプのピストン位置が制御され、このピストン位置に応じて前記油圧ポンプ30の斜板30aの角度が調整される。

【0024】前記各遊星歯車機構25、25と各終減速装置27、27との間に介挿されるブレーキ装置26、26は、各ブレーキ弁（ブレーキ作動手段）37、37のソレノイドが励磁されている時には油圧が供給されてブレーキ装置26、26が非制動状態にあり、コントローラ35からのブレーキ指令信号によってソレノイドが消磁されるとブレーキ装置26、26がばね力によって制動状態になるように制御される。

【0025】前記コントローラ35からは、前述の油圧ポンプ30の斜板30aに対する斜板指令信号、連通弁34に対するソレノイド駆動指令信号およびブレーキ弁37に対するブレーキ指令信号のほか、エンジン20に対してエンジン回転を低下させるためのエンジン絞り指令信号（エンジン回転指令信号）が発せられる。これらの各制御を可能にするために、前記コントローラ35には、前述の走行レバー15からのレバーストローク電圧信号のほか、エンジン20に付設されるエンジン回転数検出器38からのエンジン回転数信号、トランスミッション22の出力側のベベル軸に付設されるベベル軸回転数検出器39からのベベル軸回転数信号、更には車体の前後方向の傾斜角を検出する車体ピッチ角センサからの車体ピッチ角信号、トランスミッション22の速度段を検出する速度段信号等が入力される。

【0026】一方、運転席4近傍の所要部には、後述する車両の信地旋回制御を行うか否かをオペレータが選択するためのON・OFF式のモード選択スイッチ40が設けられている。図3のフローチャートに示されるように、コントローラ35においては、このモード選択スイッチ40がON操作されているか否かが判定され（ステップS1）、このモード選択スイッチ40がOFFのときには、走行レバー15のレバーストロークが予め設定された信地旋回領域（本実施形態ではストロークエンド）に入っている、通常の油圧モータ28による操向制御（以下、「HSS制御」という。）による所謂パワーターンが実行され（ステップS2）、一方、モード選択スイッチ40がON操作されているときには、走行レバー15のレバーストロークが予め設定された信地旋回領域に入ったときに、後述する本実施形態の信地旋回制御（HSS制御+ブレーキ制御）が実行される（ステップS3）。

【0027】次に、本実施形態における信地旋回制御（ブレーキ制御）について、図4および図5に示されるフローチャートに基づいて説明する。

【0028】T1：車体ピッチ角センサからの車体ピッチ角信号に基づき、車体のピッチ角が所定値（例えば9

°）以下にあるか否かを判定し、所定値を越える降坂走行時には車両が増速されることから、以下のステップにて実行される信地旋回制御を行わず、所定値以下の場合にのみ次のステップT2へ進む。

T2：走行レバー15のレバーストロークが信地旋回領域にあるか否かを判定する。本実施形態において信地旋回領域（信地ポイント）は、図6（a）に示されるように、レバーストロークが100%のとき、言い換えれば走行レバー15がストロークエンドまで倒された場合とされている。

【0029】T3～T4：レバーストロークが信地旋回領域にあるときには、この信地旋回領域で走行レバー15を維持する時間を計測するタイマ1をカウントアップし、このタイマ1が所定時間（本実施形態では1～3秒程度）以上になるか否かを判定する。なお、このようにタイマ1を設けているのは、オペレータが走行レバー15をストロークエンドまで倒し、かつその位置で維持するという行為が、より車両の旋回半径を小さくしたいという意思の現れであると判断し、以下の信地旋回制御に入るのが適切であるという理由によるものである。

T5：レバーストロークが信地領域にないときには、タイマ1をクリアして再度ステップT2の判定を行う。

【0030】T6：トルクコンバータ21のロックアップ機構がON作動されていると、信地旋回時のパワー不足が生じることから、この信地旋回制御においてはロックアップ機構のON操作を禁止する。

T7～T8：ブレーキ作動前に、ベベル軸回転数検出器39により検出されるベベル軸回転数から得られる車体速度（車速）が予め設定された所定車速以下であるか否かを判定し、所定車速以下でない場合には、エンジン回転を低下させるためにエンジン20にエンジン絞り指令を発して車体速度を落とす。この制御は、信地旋回制御の実行時に油圧モータ27の回転数がモータ許容回転数を越えることがないようにするために行われる。図7に示されるのは、このときのエンジン回転指令値を得るために使用されるマップの一例であって、このマップにより目標車速と現在車速との差に応じたエンジン回転指令値が得られる。なお、この種のマップはトランスミッション22の速度段（F1、F2、R1、R2）に対応して準備されており、図7は例えば前進1速（F1）のマップを示している。

【0031】T9：車速が所定車速以下になったときには、一方側のブレーキ弁37にブレーキ指令信号を発してブレーキ装置26の作動を開始する。このときのブレーキ装置25の制動パターンは、図6（b）の処理Aにて示されているように、ブレーキ開放状態（a₁点）から圧油を戻してブレーキ圧力をa₂点まで低下させ、このa₂点からa₃点の方向に徐々に制動力を増加させ、時刻T₁においてa₃点でブレーキが結合され、この結合後にはブレーキ圧力をゼロにするというパターンに設

10

20

30

40

50

定されている。

【0032】T10～T11：ブレーキ装置26の作動が完了してから所定時間L1が経過したか否かを判定することによってブレーキ作動圧が所定値以下になっているか否かを判定し、所定時間L1が経過している場合には、連通弁34のソレノイドに駆動指令信号を発生して連通路33を連通させる。これによって、左または右のブレーキ装置26が制動されてから所定時間L1が経過した後に、油圧モータ28の出力がゼロになってその油圧モータ28がフリー状態となる、言い換えればブレーキ装置26の作動と、スプロケット6への油圧モータ28からの駆動力の伝達とが所定時間併用された後に油圧モータ28がフリー状態となる。したがって、ブレーキ装置26の作動タイミングが遅れてブレーキ装置26の作動前に油圧モータ28のフリー状態が続くことによって、左右のスプロケットの相対速度が各履帯が路面から受ける負荷のみに支配されるといった不具合の発生を回避することができる。また、信地旋回に入る瞬間に車体に大きな衝撃が加わることもなく、路面から受ける旋回反力を油圧モータ28に作用させずに、信地旋回をスムーズに行うことが可能となる。ここで、前記所定時間L1は、実験的に0.2～0.5秒程度に設定するのが、信地旋回に入る瞬間のショックが最小となり好ましい。なお、前記連通弁34の作動はレバーストロークが信地旋回領域を脱するまで続けられる。

【0033】T12～T13：レバーストロークが信地旋回領域にあるか否かを再度判定し、信地旋回領域にある場合には、第1段階として、現在の速度段(F1, F2, R1, R2)毎に設定された目標エンジン回転を指令する。図8(a)に示されるのは、このときのエンジン回転指令値を得るために使用される第1マップの一例(速度段F1の例)であって、このマップにより現在の車体速度(車速)に応じたエンジン回転指令値が得られる。例えば、車体速度が1.5 km/h未満のときにはエンジン回転指令値として1900 rpm～2200 rpmの間の値が選択され、これによって車体速度が1.5 km/h～2.5 km/hの間の値(エンジン回転数=1900 rpm)に収束される。また、これとは逆に、車体速度が2.5 km/h～3.0 km/hの間にあるときにはエンジン回転指令値として1700 rpm～1900 rpmの間の値が選択され、これによって車体速度がやはり1.5 km/h～2.5 km/hの間の値(エンジン回転数=1900 rpm)に収束される。

【0034】T14～T15：エンジン回転数検出器38からのエンジン回転数信号とベベル軸回転数検出器39からのベベル軸回転数信号とに基づき車体の牽引力を演算し、この演算された牽引力が所定値以上であるか否かを判定する。そして、この牽引力が所定値以上の場合には、路面抵抗が増大していると判断して下位の速度段で旋回動作を行った方が効率良く旋回ができるので、例

えば前進2速(F2)→前進1速(F1)というように、自動的に下位の速度段にシフトダウンする。この場合、下位の速度段への変速に際しては、図9に示されるような車体速度に対する牽引力特性を示す速度段線図において、同一車体速度に対して牽引力値の大きい方の速度段線図を選択するようにするのが好ましい。この図9に示される例では、前進2速(F2)の牽引力線図を用いて制御が実行されていて、検出された牽引力が牽引力交点を越える値まで上昇した場合には、この牽引力交点を境にしてシフトダウンされて前進1速(F1)の牽引力線図に移行する。このようにすることで、最も効率の良い(速度の速い)旋回動作を行うことが可能となる。

【0035】T16～T19：次に、第2段階のエンジン回転指令として、先のステップT13にて設定されたエンジン回転指令値に対して、目標車体速度に対するずれを補正するために、ベベル軸回転数検出器39にて検出されたベベル軸回転数より得られる車速が現在の速度段(F1, F2, R1, R2)毎に設定された目標車速より小さいか否かを判定し、小さい場合にはエンジン回転指令を増加させるように制御する。ただし、このエンジン回転指令値は、エンジン燃料ダイヤルや、デクセルペダルの指令値より大きくならない範囲にする。次いで、車速が現在の速度段毎に設定された目標車速より大きい場合かを判定し、大きい場合にはエンジン回転指令を減少させるように制御する。図8(b)に示されるのは、このときのエンジン回転指令値を得るために使用される第2マップの一例(速度段F1の例)である。このマップに従えば、例えば目標車体速度が2 km/hのときに、実車体速度が2.5 km/hであれば、前記第1マップ(図8(a)参照)にて設定されたエンジン回転指令値に対して、更に167 rpmだけ低い回転に設定されることになる。このような補正によって、エンジン回転数1900 rpmを中心に、車体速度を2 km/hに保持することができる。

【0036】T20：レバーストロークが信地旋回領域を脱すると、連通弁34の作動を停止させる。これによって油圧モータ27のフリー状態が解除されることになる。

T21～T22：連通弁34の作動停止から所定時間L2が経過したか否かを判定することによってブレーキ作動圧が所定値以上になっているか否かを判定し、所定時間L2が経過している場合には、ブレーキ装置26の開放を開始する。このときのブレーキ装置26の開放パターンは、図6(b)の処理Bにて示されているように、時刻T₂においてブレーキ圧力がゼロの状態から圧油を供給してブレーキ圧力をb₁点まで上昇させ、このb₁点からb₂点の方向に徐々に制動力を減少させ、b₂点でブレーキが開放され、その後ブレーキ圧力をb₃点まで上昇させるというパターンに設定されている。ここで、前記所定時間L2は、所定時間L1と同様、実験的

に0.2～0.5秒程度に設定するのが、信地旋回から脱する瞬間のショックが最小となり好ましい。

【0037】T23～T24：ロックアップ機構の禁止状態を解除した後、速度段（シフト）を元に戻してフローを終了する。

【0038】本実施形態においては、走行レバー15のレバーストロークが信地旋回領域にあり、この信地旋回領域で走行レバー15を維持する時間が所定時間以上になったときに信地旋回制御を実行するものとしたが、走行レバー15の所要部に信地旋回制御指令スイッチを設け、レバーストロークが信地旋回領域にあり、かつ信地旋回制御指令スイッチがON操作されたときのみ、信地旋回制御を実行するようにしても良い。

【0039】本実施形態においては、ブルドーザに適用したものについて説明したが、本発明は、その他の装軌車両に対しても適用できるのは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係るブルドーザの外観図である。

【図2】図2は、本実施形態の制御システム構成図である。

【図3】図3は、モード選択制御のフローを示すフローチャートである。

【図4】図4は、本実施形態の信地旋回制御のフローを示すフローチャート（前段）である。

【図5】図5は、本実施形態の信地旋回制御のフローを示すフローチャート（後段）である。

【図6】図6（a）は、信地領域を示す図、図6（b）は、信地旋回制御の特性図である。

【図7】図7は、ブレーキ作動前のエンジン回転指令値＊30

＊を得るためのマップである。

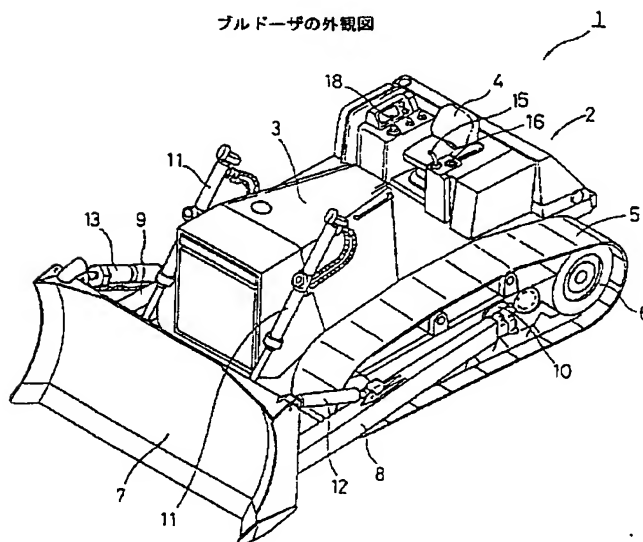
【図8】図8（a）は、ブレーキ作動時のエンジン回転指令値を得るための第1マップ、図8（b）は、ブレーキ作動時のエンジン回転指令値を得るための第2マップ（補正マップ）である。

【図9】図9は、牽引力によりシフトダウンの例を示すマップである。

【符号の説明】

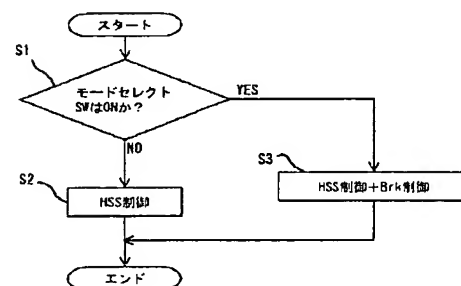
1	ブルドーザ
2	車体
5	履帯
6	スプロケット
15	走行レバー（旋回操作レバー）
20	エンジン
21	トルクコンバータ
22	トランスミッション
24	横軸
25	遊星歯車機構（差動操向手段）
27	ブレーキ装置
28	油圧モータ
30	油圧ポンプ
33	連通路
34	連通弁（アンロード弁）
35	コントローラ
36	ポテンショメータ
37	ブレーキ弁（ブレーキ作動手段）
38	エンジン回転数検出器
39	ベベル軸回転数検出器
40	モード選択スイッチ

【図1】

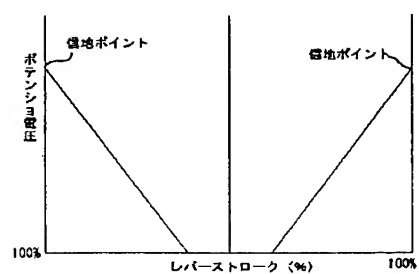


【図3】

モード選択の制御フロー



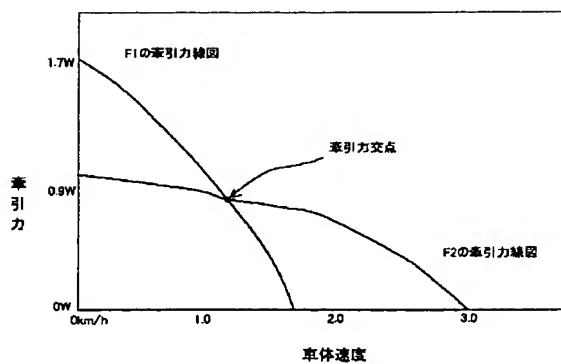
【図6】



(b) 信地旋回制御の特性図

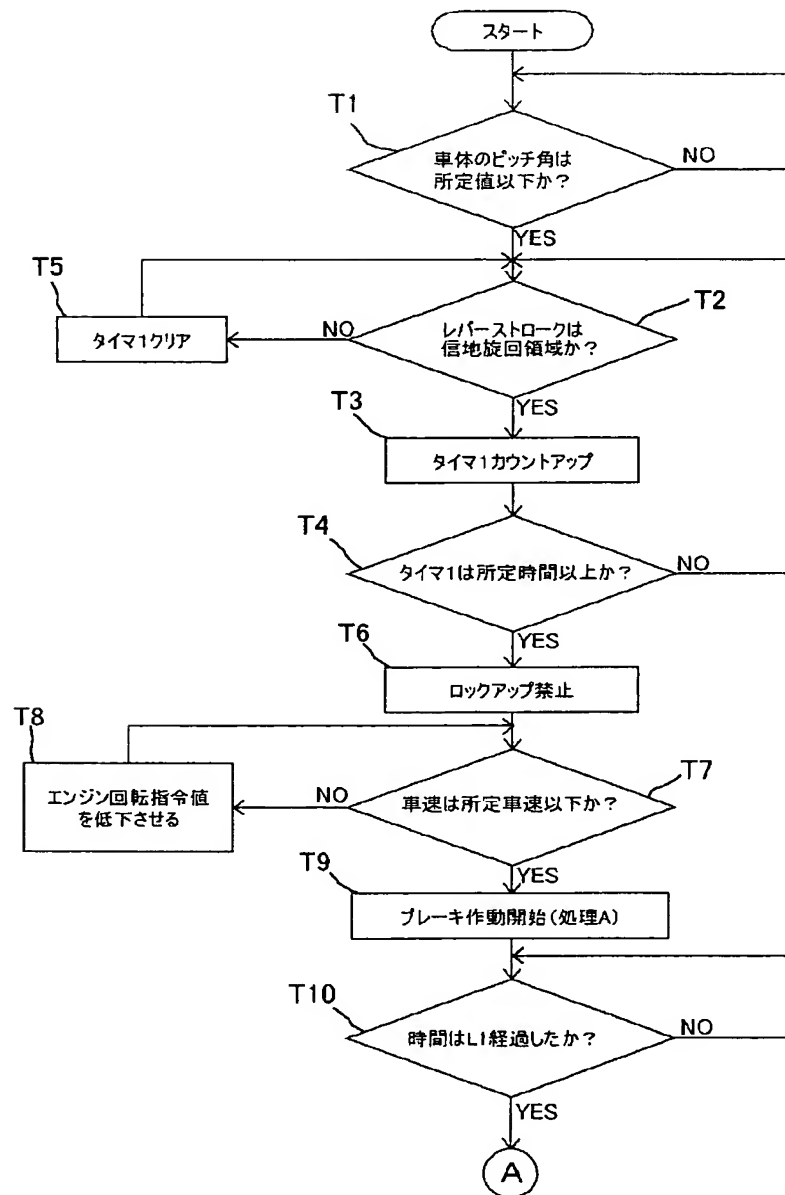
【図9】

牽引力によるシフトダウンの例を示すマップ



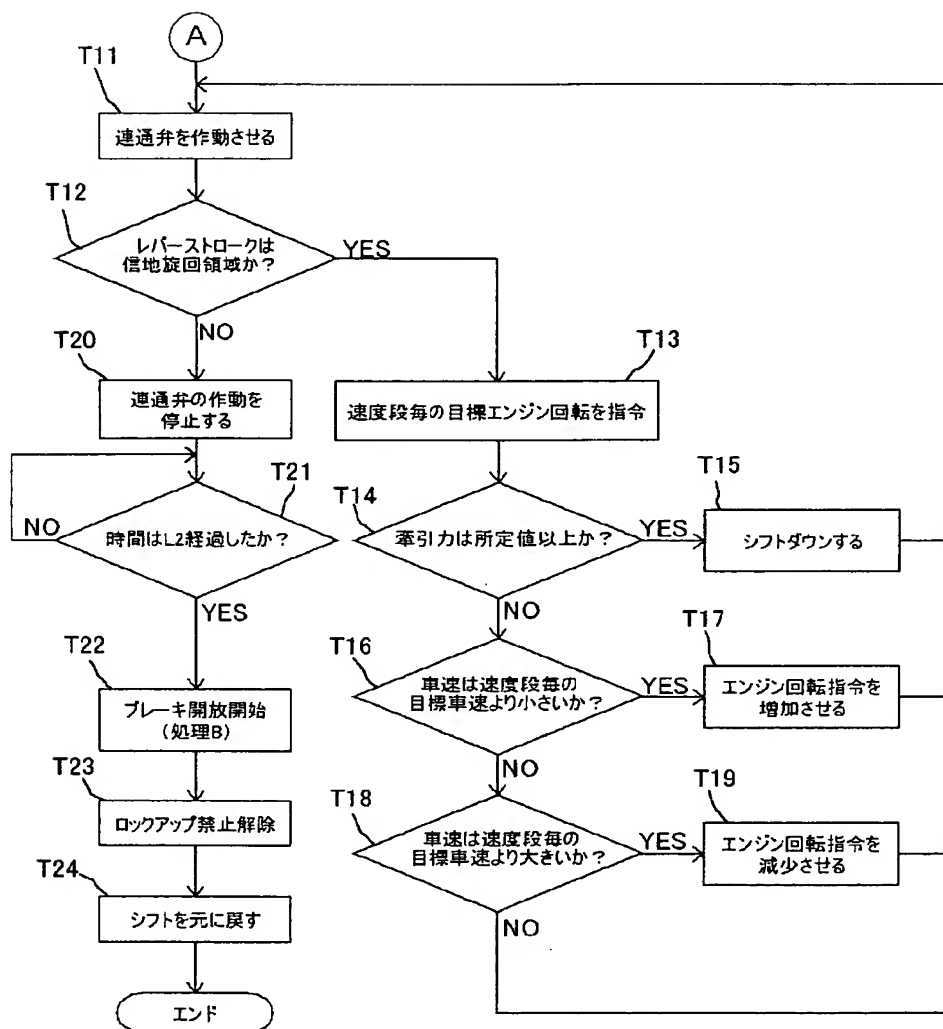
【図4】

信地旋回制御のフロー（前段）



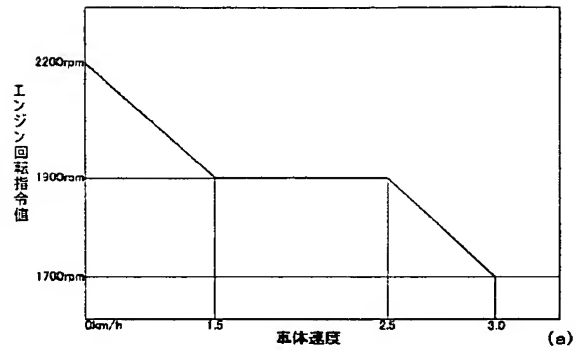
【図5】

信地旋回制御のフロー（後段）

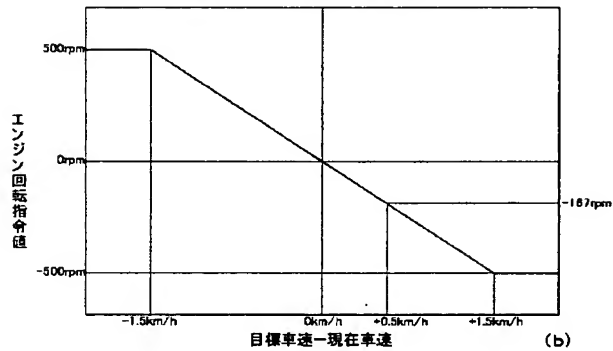


【図8】

ブレーキ作動時のエンジン回転指令値を得るための第1マップ



ブレーキ作動時のエンジン回転指令値を得るための第2マップ



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 一之
大阪府枚方市上野3丁目1-1 株式会社
小松製作所大阪工場内

F ターム(参考) 3D042 AA01 AA05 AB07 AB10 BA02
BA07 BA08 BA14 BA16 BA19
BA20 BC02 BC09 BC14 BD03
BD04 BD06 BD08 BD09
3D052 AA02 BB03 BB09 BB11 DD01
EE01 FF01 GG05 HH03 JJ00
JJ01 JJ10 JJ17 JJ21